

台灣茶業產銷決策分析與模擬

鍾健平¹ 明道大學企業管理學系(碩士班)助理教授
李靜芳² 明道大學行銷與物流學系助理教授
張嘉芬³ 明道大學企業管理學系(碩士班)研究生
羅秀日⁴ 明道大學企業高階管理(碩士班)研究生

摘要

近年來，由於台灣茶產業結構改變，造成產銷市場供需不平衡。本研究以擅長處理高階、多環、非線性之系統動力學為研究方法，建構台灣茶業產銷系統動態模型，進一步結合反應曲面法進行模擬分析。研究結果顯示，人員薪資提高，使得茶商、茶農生產成本增加，在利潤考量下，會增加進口茶數量。然而，增加國內自產茶量時，才能使得供需平衡，整體利潤相對較高，此時，進口茶數量會降低。

關鍵詞：台灣茶、產銷、系統動力學、反應曲面法



Decision analysis and simulation on supply and demand chains of Taiwan tea

Chien-Ping Chung¹
Assistant Professor,
Department
of Business
Administration,
Mingdao University

Ching-Fang Lee²
Assistant Professor,
Department of
Marketing and
Logistics, Mingdao
University

Chia-Feng Chang³
Master student,
Department
of Business
Administration,
Mingdao University

Hsiu-Jih Lo⁴
Master student, EMBA
program, College of
Management, Mingdao
University

Abstract

With the changes in the development of the tea industry in Taiwan, the tea industry's business structure adjustment and balancing of production and sales should be mutually concerned. This study identified the factors affecting the supply and demand chains of granulated tea, and further established the operational model of the overall system of the granulated tea industry supply and demand for simulation. System dynamic was used as the research method. Besides, response surface methodology was also employed for business strategies analysis in this study. This study found that when the full payment is at a high level, under the profit concern, it will lead to changes in the quantity of imports. However, the production rate in Taiwan is at the high level, the competitiveness of the production and marketing of the tea industry can thus be enhanced.

Key Words: Taiwan tea; Production and Distribution; System dynamics; Response surface methodology



壹、緒論

古語：「開門七件事，柴、米、油、鹽、醬、醋、茶。」一語道盡茶在生活中的重要地位。茶是世界三大飲料之一，為台灣高經濟作物，更是台灣人的國飲。而台灣茶產業起源於兩百多年前，由於台灣氣候溫暖、潮溼且雨量均勻，非常適合茶

樹生長，在特殊氣候與優良土壤下，茶葉品質獨具特色與魅力，是世界著名的茶葉產區（張瑞成，2009）。到了日治時期與國民政府初期，茶在台灣為重要的經濟資源之一，為台灣賺取大量外匯，在外銷上始終佔有相當的比重，加上市場需求激增，曾在1960年創下最大茶園面積45,703公頃之歷史紀錄，其後逐年

表 1 進出口量及國人消費量統計表

西元年	進口量 (公噸)	出口量 (公噸)	消費量 (公克/人)
1990	2,454	5,834	936
1991	5,795	5,136	1,066
1992	6,435	5,296	1,126
1993	9,928	5,142	1,028
1994	10,388	4,382	1,443
1995	8,065	3,172	1,210
1996	7,365	3,475	1,259
1997	7,692	2,918	1,304
1998	8,700	2,482	1,316
1999	11,302	3,539	1,310
2000	12,891	3,774	1,327
2001	16,547	4,360	1,459
2002	18,564	6,708	1,556
2003	19,725	8,557	1,614
2004	20,887	8,820	1,647
2005	22,059	9,943	1,643
2006	25,518	9,198	1,820
2007	25,054	2,004	1,766
2008	25,713	2,341	1,769
2009	26,484	2,400	1,768
2010	31,113	2,632	1,984
2011	29,268	2,815	1,884

資料來源：臺灣農業年報、茶訊、本研究整理



下降，但因生產技術與品種改進，總生產量不減反增，至 1972 年總產量達 28,639 公噸，外銷 23,516 公噸，為光復後台灣茶產量與外銷之最高紀錄 (林木連等，2009)。

然而，1980 年以後，由於台幣升值、工資高漲、勞力缺乏，茶葉生產、製造成本提高，國際市場競爭力減弱，致使外銷茶量逐漸減少。在同期，台灣經濟發展轉趨富裕，茶葉內需市場大增，國人在茶葉的消費量增加，由 1984 年每人每年 680 公克，成長至 2004 年 1,647 公克，二十年間增加達 2.42 倍 (廖慶樑，2010)。但由於外銷比例降低，國內需求增加，使得進口茶葉數量也相對增加，到了 1991 年已呈現茶葉進口量大於茶葉出口量，如表 1 所示。加上近年來產業結構的改變，茶產業外移，茶農將茶葉品種和產製技術帶往大陸及東南亞，對我國茶產業造成極大衝擊，在此情況下，「台灣化」的大陸茶、越南茶大量回銷，不少低價的進口茶被拼配混充為台灣茶銷售，導致茶葉品質參差不齊，造成茶產業產銷鏈混亂 (張瑞成，2013)。

因此，目前台灣茶產業在面臨國內茶葉產量逐漸減少且進口茶數量日益增加，致使茶產業產銷不平衡，在經營結構上之調整與生產銷售平衡已是不容小覷的課題 (鍾健平等，2013)。本研究延伸鍾健平等 (2013)

之研究成果，除了探討台灣茶業產銷動態複雜因果關係，進一步透過模擬分析找出影響產銷市場供需關鍵因素，期望提供擬定因應對策之參考。本研究後續章節安排如下：第二節為台灣茶業產銷經營及系統動力學相關文獻探討，第三節建構系動態模型，第四節則為模擬分析，最後，第五節為結論。

貳、文獻探討

本節將分別針對台灣茶業產銷經營、系統動力學進行文獻探討。

一、台灣茶業產銷經營

邵志忠 (1991) 抽樣調查台灣區製茶工業同業公會的會員，探討國內茶產業產銷概況，將國內產銷通路發展分為五種通路市場 (茶菁產地市場、茶菁批發市場、茶葉零批市場、茶葉批發市場、茶葉零售市場) 及六種通路成員 (茶農、茶菁販運商、茶廠、批發茶商、零售茶商、消費者)。甘子能、阮逸明 (1991) 提到茶葉交易市場對茶產業扮演著重要角色，功能包含運輸、儲藏、購買、情報及標準化與分級等，若能建立茶葉交易市場，能協助解決茶產品產銷面臨的問題。林伸志 (1991) 及王英明 (1991) 藉由分析地區性的茶業產銷概況，提出應設立茶葉交易市場來解決產銷問題。屈先澤 (1992) 和廖武正 (1993) 深入探討台灣產銷結構，一致認為需建立茶葉集中市場，以利於



茶葉價格資訊的透明化。但是，許漢卿 (1995) 提出台灣現今茶產品的決價效率極高且運銷系統也能適時、適地及適量反應，目前台灣仍無設立中間交易機構的必要。林木連等 (2009) 也指出目前台灣茶葉產銷方式仍以自產自製自銷為主。

以茶產業發展趨勢而言，阮逸明 (1998) 針對時下茶飲料市場進行研究，研究結果指出，未來台灣飲料茶市場仍以紅茶系列飲品為主流。台灣區製茶工業同業公會茶訊 (2011) 報導指出，目前我國茶產業面臨挑戰，但其他國家的市場如中國大陸、印度等仍有成長的空間，不過隨著網路的普及，茶農茶商透過網路行銷來進行銷售茶產品有越來越多的趨勢。李宗儒 (1999) 應用問卷調查法和層級分析法，探討茶葉產品如何應用於網頁設計及應具備的因素或內容。而王孟瑜、賴振民 (2011) 則提出透過資訊整合平台之建置與 App Store 應用軟體結合相關茶業資訊與活動推

廣，並建置專屬於的行動導覽系統，結合台灣茶葉「在地化優質產業」優勢，將使我國已成熟之茶業技術向外部行銷推廣茶業之方向邁進。此外，蘇登照 (2011) 認為台灣茶產業惟有建立國產茶衛生安全生產體系，提供消費者產銷資訊，建立優質安全品牌形象，產生市場區隔，提高附加價值，才能提升台灣茶產業國際競爭力。莊雅惠等 (2012) 則指出台灣製茶技術純熟，且不同產區各有特色，應繼續向世界推廣台灣各區特色茶，提高國際競爭力。

二、系統動力學

系統動力學 (System Dynamics) 為美國麻省理工學院 Sloan 管理學院教授 Jay W. Forrester 在 1960 年代時期所創立，乃透過系統思考與系統模式，以因果回饋環路 (Causal Feedback Loop) 及時間滯延 (Time Delay) 為結構，擴大因果關聯的思考空間與時間，強調把事件放在它所處的環境中思考，探究內在結

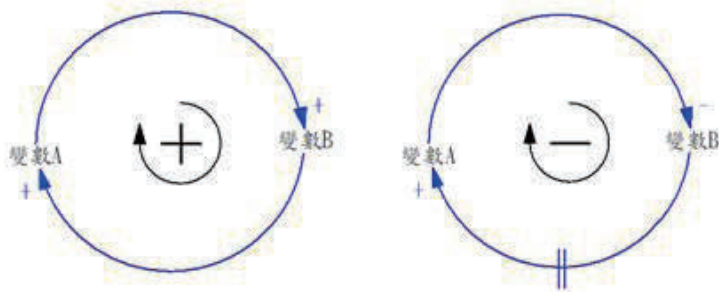


圖 1 因果回饋圖符號示意圖



構與模式整體動態變化，並綜合系統理論 (system theory)、控制學 (cybernetics)、伺服機械學 (servo-mechanism)、資訊理論 (information theory)、決策理論 (decision theory) 與電腦模擬 (computer simulation) 理論發展出之方法論 (Coyle, 1996; 韓釗, 2009; 屠益民、張良政, 2010)。Sterman(2000) 指出運用系統動力學方法，經由建立系統結構，分析各因素之間動態回饋與時間滯延關係，同時，透過週期性及長期性的動態行為，有助於提供決策者制定各種政策措施。Senge(1990) 則提出決策問題的癥結，通常具有動態性複雜 (Dynamic Complexity) 特質，其中因果關係的微妙，往往是傳統的預測、規畫與分析方法無法處理。所以，透過系統思考從片段到整體，從微觀到巨觀，從靜態到動態，以宏觀角度來定義、分析問題，找出問題與方案間的因果關係，清楚判斷正面效應與負面效應，才能規劃具體有效治本治標的對策與行動 (Forrester, 2007a; Forrester, 2007b)。

系統思考是從系統動力學是延伸出來的思考模式，以因果回饋環路 (Causal Feedback Loop) 及時間滯延 (Time Delay) 為結構，擴大因果關聯的思考空間與時間，而在系統思考方面包含三個基本元件：

(1) 增強環路 (reinforcing feedback loop)：

又稱正回饋環路，表示同一迴路的變數為同向變動。不是加速成長就是加速衰敗，最後環路會到達一個極限。

(2) 調節環路 (balancing feedback loop)：

又稱負回饋環路，表示同一迴路的變數為反向變動，會在反覆調節中尋求穩定的系統。

(3) 時間滯延 (time delay)：

一般行動與結果間常有時間差距，若忽略常會導致矯枉過正。應察覺時間滯延，減少動盪，或改善系統。將上列所述之因果回饋圖符號繪製如圖 1 所示。

Sterman(2000) 提到系統動力學模型是由存量、流量，時間延滯及非線性等概念形成一個動態的系統，而構成系統動力學模式結構的主要元件包含下列五項：

(1) 存量 (Level)：

表示可以隨著時間遞移而增長的事物，且是逐漸累積。

(2) 流量 (Rate)：

乃影響著存量變化之因素。如果箭頭指向存量就表示流量流入存量，如若箭頭由存量指向外面則量表示流量由存量流出。

(3) 輔助變數 (Auxiliary)：

輔助變數在模式中主要有四種意義：第一為資訊處理的過程；第二為某些特定的環境參數值，通常是一個常數；第三為系統的輸入測試函數或數值；第四為存量或率量的代替變數。



(4) 線流圖 (Wire)：

線流圖主要功能為傳遞系統內存量、流量與輔助變數資訊，將其連接在一起。

(5) 流徑圖 (Stock-Flow Diagram)：

系統動力學以線流徑的方式來表示，表達真實世界中各種不同型態物質傳遞的運作模式。

過去，已有學者以系統動力學為研究方法應用於產銷領域 (Ashayeri, 2006; Ozbayrak, 2007; Khaji et al., 2011; 邱創鈞、戴承成，2009；鍾健平等，2012)。

參、系統動態模型建構

台灣茶產業的發展歷經外銷、內銷、進口等鉅大變動，目前面臨產銷市場供需不平衡。本節將應用系統動力學方法，以系統動態觀點建立生產構面、銷售構面因果回饋圖，說明結構變數間之因果關係及其影響，進一步建構系統動態模型。

一、生產構面因果回饋圖

當茶葉生產數量增多，茶葉品質優劣鑑定尤為重要，因此，茶師需求量相對增加。茶師需求量越多，系統化培訓茶師組織亦會增加以因應需求。相反地，若未增加培訓組織，因茶師需求量增多，茶師培訓時間將隨之減少，則會降低茶師專業能力。一旦茶師評茶專業能力不足，茶葉將無法適當分級包裝及引領正確發展方向。面對茶葉品質不一的情況下，會使消費者無所適從，對產品信任

度降低，則消費者購買意願下降，致使茶農製作販賣茶葉的意願也跟著下降，供給茶商茶廠的茶葉數量亦隨之減少。

若茶農供給茶商(廠)產量減少，會使得茶商(廠)銷售茶量也隨之減少，同時，轉而尋求進口茶的供應。然而，茶商(廠)進口茶意願增加，茶葉供給量充足，茶農種植意願將受到影響。若茶農種植意願下降，國內自產茶量將減少，此時，因果環路將呈現正向迴路。

國內自產茶量若減少，市場供給量也將隨之減少，迫使市場供需差距加大。一旦市場供需差距加大，茶商(廠)進口茶意願將提高，茶農種植意願則會降低，進而國內自產茶量減少，此時，因果環路亦將呈現正向迴路。

另一方面，茶商(廠)進口茶意願提高，進口茶數量也會增加，市場供給茶量會變得充足，促使市場競爭程度提高。當市場競爭程度提高，彼此分享的利潤會受到影響，進而茶商(廠)進口茶意願也隨之下降，此時，因果環路將呈現負向迴路。此外，市場供給茶量減少，會使市場供需差距加大，茶商(廠)進口茶意願則提高，進口茶數量也會增加。在進口茶數量增加情況下，市場供給茶量充足，此時，因果環路將呈現負向迴路。生產構面因果回饋圖如圖 2 所示。

二、銷售構面之因果回饋圖



當茶葉自有品牌數量增多，茶葉品質優劣鑑定尤為重要，茶師需求量相對增加。若茶師專業度下降，會使消費者對產品信任度也降低，進而影響消費者購買意願。一旦消費者購買意願不高，購買的數量會隨之減少，茶農與茶商的收入也會減少。當收入減少，會使茶農、茶商的生產意願降低，而市場自有品牌數量也會減少，此時，因果環路將呈現負向迴路。

在消費者購買意願不高的情況下，購買的數量會隨之減少，茶農與茶商收入必然減少。一旦茶農與茶商的收入減少，會降低茶農茶商提升或改善生產設備的能力，茶葉品質也會受到影響，此時，因果環路將呈現正向迴路。

當茶葉自有品牌數量增多，市售茶葉產品、數量也會增加，若無法適當管理，將使茶葉品質不一。一旦茶葉品質不一，消費者無所適從，購買意願隨之下降，購買的數量相對減少，進而茶農與茶商的收入也減少。然而，茶農與茶商的收入減少，會降低茶農茶商生產意願，茶葉自有品牌數量也會受到影響，此時，因果環路將呈現負向迴路。

相對地，若茶農與茶商的收入減少，會降低茶農茶商生產意願，茶葉自有品牌數量也會減少，在產品差異化下，品牌數量將增加，市場競爭力會提升。在整體市場競爭力提高的情況下，茶農與茶商收入也隨之增加，此時，因果環路將呈現負

向迴路。銷售構面因果回饋圖如圖 3 所示。

三、整體因果回饋圖

綜合生產構面與銷售構面因果回饋圖，整合後所得之產銷整體因果回饋圖，呈現各個因素彼此間環環相扣、互為因果，如圖 4 所示。同時，顯示茶產業產銷經營系統行為之關鍵環路因素，主要是受到數個積量變數及其環路之相互作用而構成，進一步建構茶產業產銷經營系統動態模型，如圖 5 所示。

肆、模擬與分析

本節將藉由第 3 節建構之系統動態模型進行模擬分析，內容包含因子水準組合及模擬結果說明。

一、因子水準組合

實驗設計若採用全因子實驗不僅在過程中耗時也相對較費力。而使用反應曲面法之 Box-Behnken Design (BBD) 實驗設計，透過 BBD 設計因子水準組合直交表可避免當因子數增加時，實驗次數也相對增加的困擾，且可從較少的實驗中，能有效率的觀察出各種組合效果 (陳耀茂譯，2002；沈明來，2010；黎正中譯，2010；鍾健平等，2011)。

本研究採三因子 3 水準進行反應曲面法之 BBD 實驗設計，選取之控制變數乃考量具備實務決策意義，詳細之控制變數、各變數水準及採用原因如表 2 所示。本研究 BBD 實驗設共得到 15 種實驗組合，如表 3



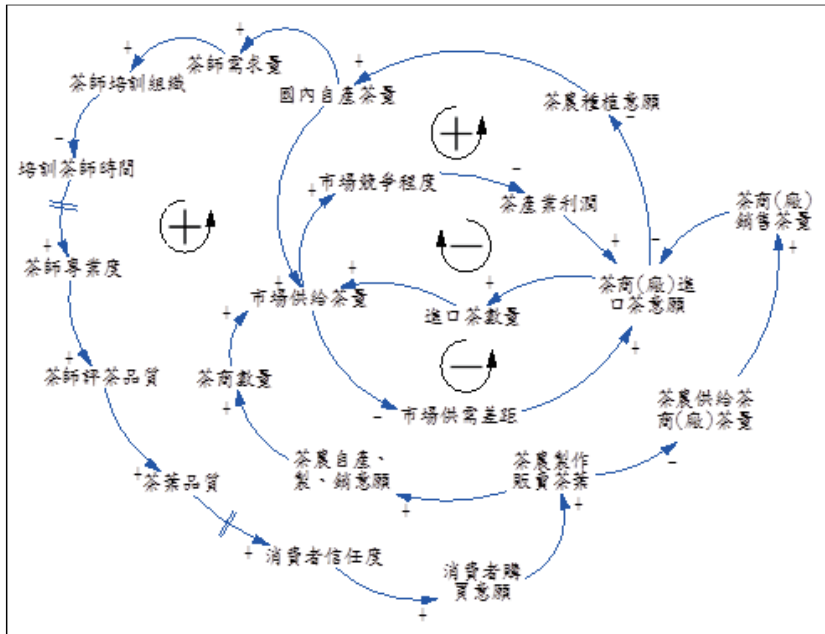


圖 2 生產構面因果回饋圖

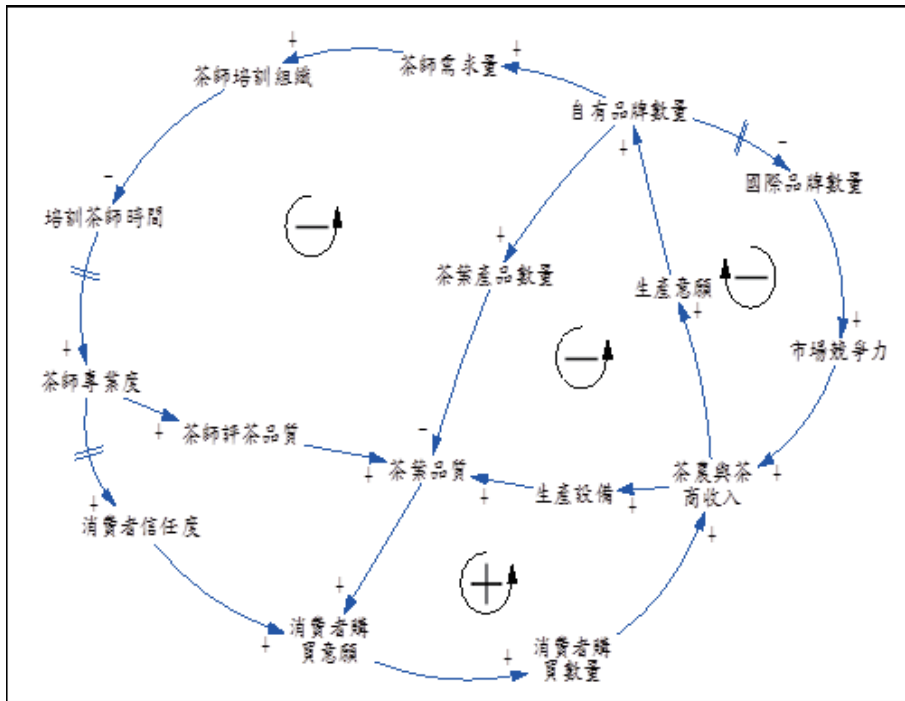


圖 3 銷售構面因果回饋圖



台灣茶業產銷決策分析與模擬

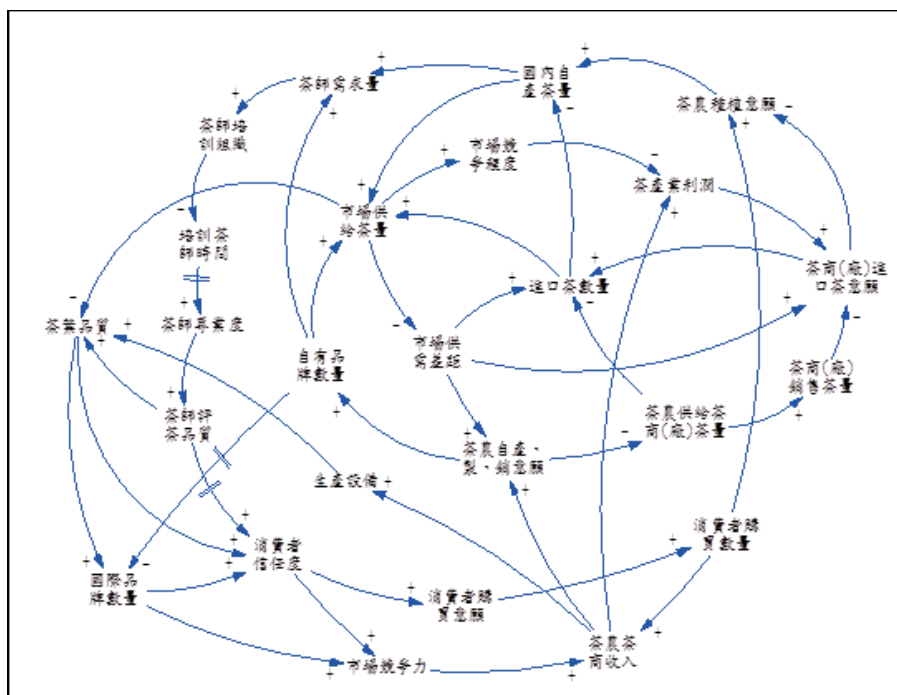


圖 4 台灣茶業產銷整體因果回饋圖

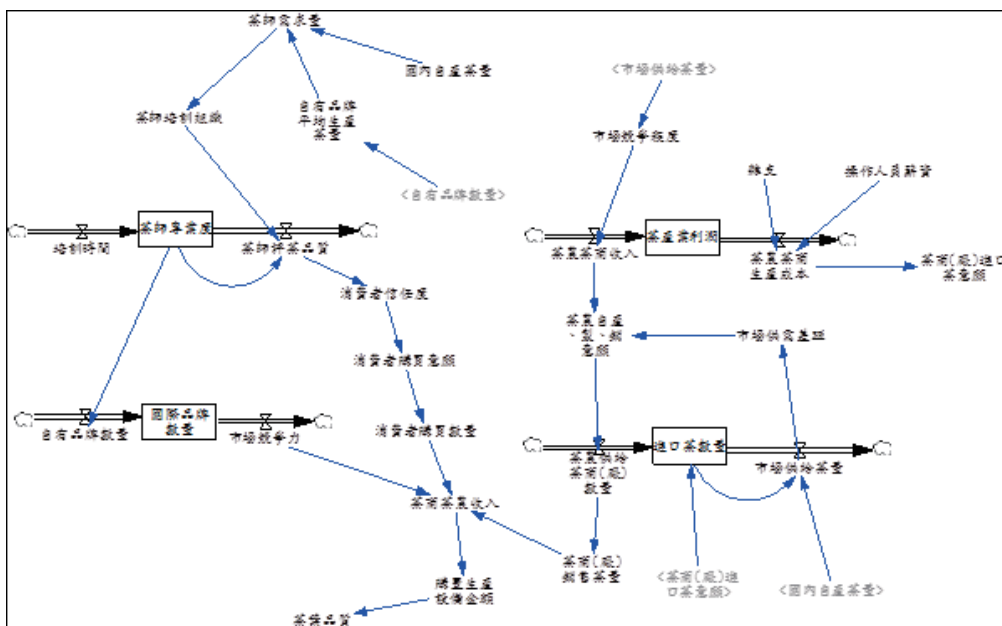


圖 5 台灣茶業產銷系統動態模型



表 2 控制變數選擇

因子	水準	考慮原因
國內自產茶量	10,000	探討自產茶量對產業需求之影響。
	17,000	
	24,000	
茶師培訓時間	4	探討茶師培訓時間對茶師評茶品質及專業度之影響，進一步影向產銷市場。
	6	
	8	
操作人員薪資	2,000	探討操作人員薪資對於茶農、茶商生產成本之影響。
	4,000	
	6,000	

所示。

二、模擬分析

接著，將針對不同方案進行比較，以瞭解各因子水準在不同組合下對反應變數之影響。

(1) 進口茶數量

不同方案之進口茶數量模擬結果如圖 6 所示，可得知進口茶數量為最高為方案 12，最低為方案 3。國內自產茶量為影響進口茶供需關鍵因素，當國內自產茶量在低水準時，市場需求高於自產茶量，茶農、茶商進口茶的意願提高就會增加，反之，國內自產茶量在高水準時，有足夠的茶量可供市場需求，致使進口茶數量降低，顯示出茶產業應可增加其種植量，來提高國內自產茶量，在市場供需平衡下，進口茶數量就會降低，而讓茶業供應鏈趨於穩定。

(2) 茶產業利潤

不同方案對茶產業利潤影響如圖 7 所示，茶產業利潤為最高為方案 2，

而最低為方案 11。可看出影響茶產業利潤最大因素為國內自產茶量，當國內自產茶量在高水準時，若茶產量供需上維持平衡，能獲得較多利潤，反之，當國內自產茶量在低水準時，茶產業利潤就減少。顯示國內自產茶量應藉由增加生產量，進而提高銷售量增加利潤。

二、模擬分析

接著，將針對不同方案進行比較，以瞭解各因子水準在不同組合下對反應變數之影響。

(1) 進口茶數量

不同方案之進口茶數量模擬結果如圖 6 所示，可得知進口茶數量為最高為方案 12，最低為方案 3。國內自產茶量為影響進口茶供需關鍵因素，當國內自產茶量在低水準時，市場需求高於自產茶量，茶農、茶商進口茶的意願提高就會增加，反之，國內自產茶量在高水準時，有足夠的茶量可供市場需求，致使進口茶



表 3 BBD 設計因子水準組合直交表

方案	StdOrder	RunOrder	PtType	Blocks	國內自產茶量	茶師培訓時間	操作人員薪資
1	7	1	2	1	17,000	8	6,000
2	8	2	2	1	24,000	6	6,000
3	11	3	2	1	24,000	6	2,000
4	14	4	0	1	17,000	4	2,000
5	6	5	2	1	24,000	8	4,000
6	5	6	2	1	17,000	6	4,000
7	12	7	2	1	17,000	8	2,000
8	1	8	2	1	17,000	6	4,000
9	4	9	2	1	10,000	4	4,000
10	15	10	0	1	17,000	6	4,000
11	9	11	2	1	10,000	6	2,000
12	2	12	2	1	10,000	6	6,000
13	13	13	0	1	10,000	8	4,000
14	3	14	2	1	17,000	4	6,000
15	10	15	2	1	24,000	4	4,000

數量降低，顯示出茶產業應可增加其種植量，來提高國內自產茶量，在市場供需平衡下，進口茶數量就會降低，而讓茶業供應鏈趨於穩定。

(2) 茶產業利潤

不同方案對茶產業利潤影響如圖 7 所示，茶產業利潤為最高為方案 2，而最低為方案 11。可看出影響茶產業利潤最大因素為國內自產茶量，當國內自產茶量在高水準時，若茶產量

供需上維持平衡，能獲得較多利潤，反之，當國內自產茶量在低水準時，茶產業利潤就減少。顯示國內自產茶量應藉由增加生產量，進而提高銷售量增加利潤。

(3) 不同方案比較

方案 2 與方案 12 模擬比較如圖 8 所示。國內自產茶量在不同水準時，若方案 2 在高水準，表示有較多銷售量，在供需上維持平衡下，呈現較高



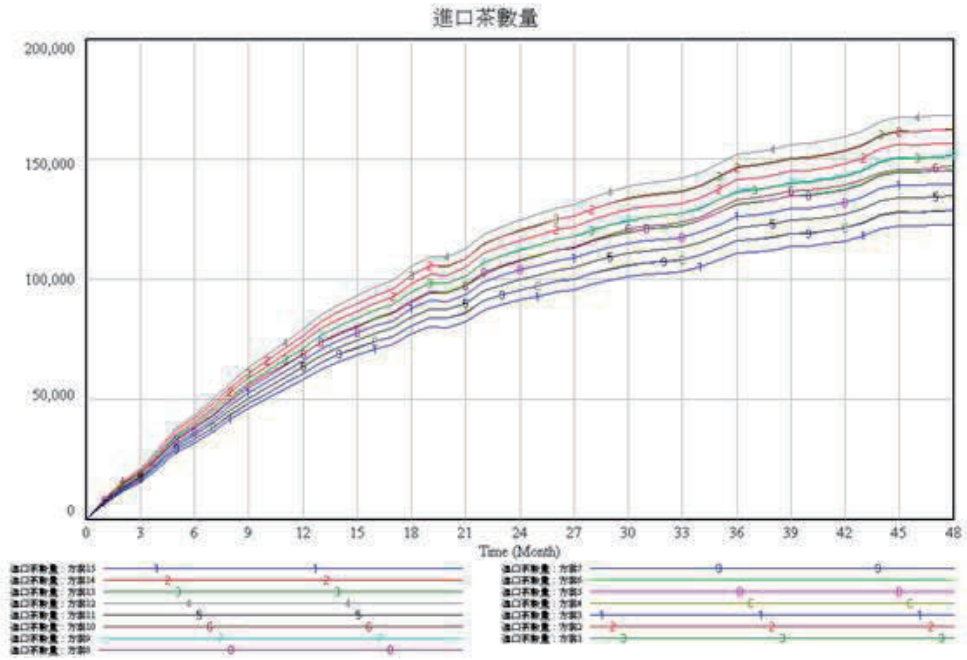


圖 6 不同方案之進口茶數量比較圖

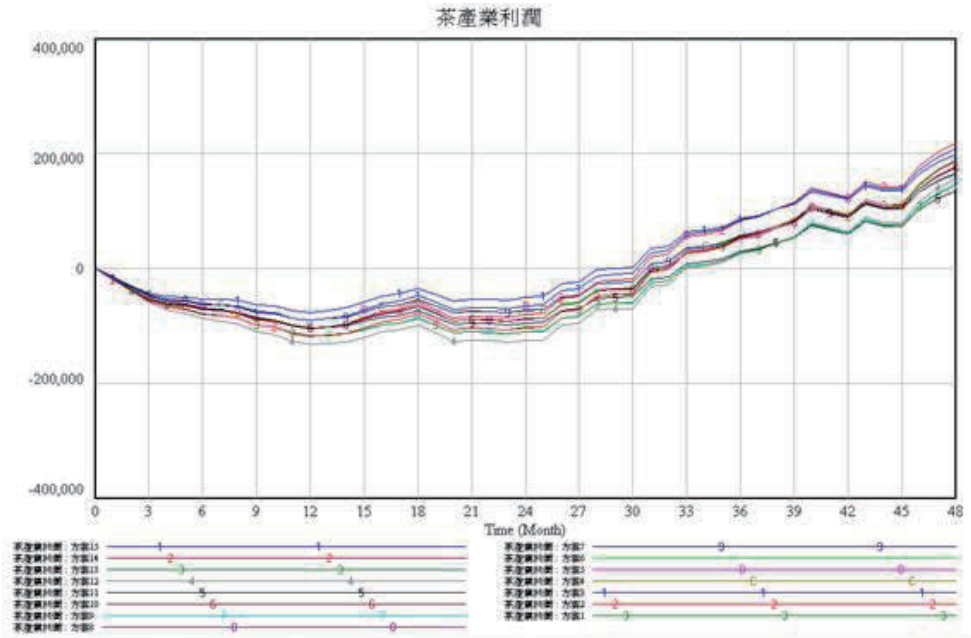


圖 7 不同方案之茶產業利潤比較圖



的茶產業利潤。相對於方案 12，在低水準時，銷售茶量不及國內需求，利潤較少，造成茶商茶農進口茶的意願提高，使得進口茶數量增加。此外，比較操作人員薪資在不同水準時，如圖 9 所示。當方案 2 操作人員薪資越高時，茶商、茶農生產成本增加，茶產業利潤呈現較少獲利，

茶商茶農為了提高利潤，傾向進口茶來增加收入，導致進口茶數量則呈現較大幅度的上升。相對於方案 3，由於操作人員薪資低，在茶產業利潤上能有較高獲利，茶商茶農在進口茶意願也會降低，進而使進口茶數量減少。

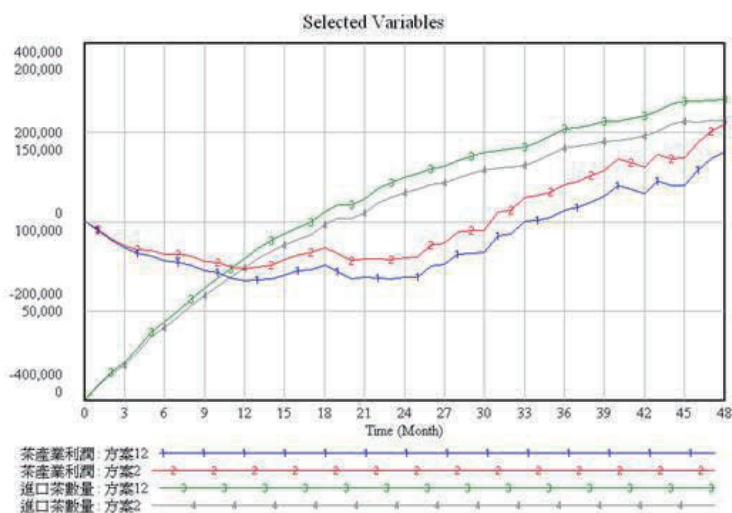


圖 8 方案 2 與方案 12 之模擬比較圖

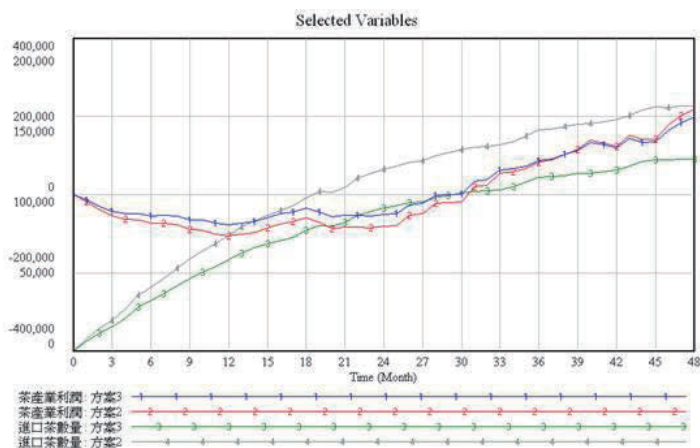


圖 9 方案 2 與方案 3 之模擬比較圖



伍、結論

本研究應用系統動力學方法探討台灣茶業產銷動態複雜因果關係，除了透過系統動態模型建構及模擬分析，進一步結合反應曲面法進行實驗設計，找出影響產銷市場供需關鍵因素，作為提供擬定因應對策之參考。

綜合生產構面與銷售構面因果回饋圖，所得之整體因果回饋圖，呈現台灣茶業產銷過程中各個因素彼此之間皆為環環相扣、互為因果。此外，本研究採三因子 3 水準進行反應曲面法之 BBD 實驗設計，結果發現：在國內自產茶量為高水準時，由於自產茶量供需平衡，使得茶產業利潤相對較高，在進口茶的數量上也因為有足夠的茶量可供銷售，降低了進口茶數量；在操作人員薪資提高下，茶商、茶農生產成本也會增加，在考量到成本與利潤，會增加進口茶進口意願，而造成進口茶數量增加。

參考文獻

王孟瑜、賴振民 (2011)。以 App 應用軟體模式架構導入茶業推廣行銷之初探。農政與農情，234(471)，74-82。

王英明 (1991)。台北縣茶葉行銷及發展策略。茶業發展研討會專集，台中市。

台灣區製茶工業同業公會 (2011)。茶

訊月刊，台北：台灣區製茶工業同業公會出版。

甘子能、阮逸明 (1991)。國外茶葉交易市場之功能及運作。茶業發展研討會專集，113-122。

李宗儒 (1999)。探討茶葉網頁設計之策略變數。農林學報，48(2)，85-101。

沈明來 (2010)。試驗設計學。台北：九州。

阮逸明 (1998)。台灣茶葉市場產銷概況。食品資訊，148，24-27。

屈先澤 (1992)。臺灣茶葉產銷現況、問題與今後努力方向。農政與農情，6(243)，55~59。

林木連、蔡右任、張清寬、陳國任、楊盛勳、陳英玲、張如華、陳玄、賴正南 (2009)。台灣的茶葉，台北：遠足文化。

林伸志 (1991)。南投縣農會設立茶葉交易市場之必要性簡述。茶業發展研討會專集，台中市。

邱創鈞、戴承成 (2009)。以系統動態學研究 TFT-LCD 供應鏈在不確定環境下的因應策略。品質學報，16(6)：369-386。

邵志忠 (1991)。我國茶葉產銷現況與展望。台北市銀月刊，22(3)，25-49。



- 屠益民、張良政(2010)。系統動力學：理論與應用。台北：智勝。
- 張瑞成(2009)。酵素茶的魅力－台灣烏龍茶，嘉義：迪生企業行。
- 張瑞成(2013)。見證近半世紀台灣茶產業。茶訊，919，2-5。
- 莊雅惠、巫嘉昌、李嘉雯、李靜怡(2012)。臺灣及東南亞國家茶葉生產與發展現況。茶業專訊，81，9-13。
- 許漢卿(1995)。臺茶產銷與供需動向。臺灣農業，31(3)，23-35。
- 陳耀茂(譯)(2002)。直交表實驗計劃法(原作者：安部季夫)。台北：五南。
- 廖武正(1993)。臺灣茶葉產銷及未來發展。農藥世界，114，51-54。
- 廖慶樑(2010)。台灣茶聖經，台北：揚智文化。
- 黎正中(譯)(2010)。實驗設計與分析(原作者：Montgomery, D. C.)。台北：高立。
- 鍾健平、李靜芳、陳耀茂(2011)。品質經營－提升品質是競爭力的源泉。台北：鼎茂圖書。
- 鍾健平、李靜芳、董子綸、許惠閔(2012)。竹炭襪外包決策系統動態模擬－以彰化縣社頭鄉織襪個案公司為例，中小企業發展季刊，24，19-40。
- 鍾健平、李靜芳、董子綸、林瑞隆(2013)。茶業產銷模式現況與展望，明道學術論壇，8(3)，57-70。
- 韓釗(2009)。系統動力學：探索動態複雜之鑰。台中：滄海。
- 蘇登照(2011)。台灣茶葉銷履歷制度推動與政策管理概況。植物種苗生技，25，25-29。
- Ashayeri, J. and Lemmes, L. (2006). Economic value added of supply chain demand planning: A system dynamics simulation, *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 22, 550-556.
- Coyle, R. G. (1996). System dynamics modeling: A practical approach. NY: Chapman and Hall.
- Forrester, J. W. (1961). *Industrial dynamics*. Cambridge: the MIT press.
- Forrester, J. W. (1968). *Principles of systems*. Cambridge: the MIT press.
- Forrester, J. W. (2007a). System dynamics - a personal view of the first fifty years, *System Dynamics Review*, 23(2/3), 345-358.
- Forrester, J. W. (2007b). System dynamics - the next first fifty years, *System Dynamics Review*, 23(2/3), 359-370.
- Khaji, M. R., and Shafaei, R. (2011). A system dynamics approach for strategic partnering in supply networks.



International Journal of Computer Interated Manufacturing, 24(2), 106-125.

Ozbayrak, M., Papadopoulou, T. C. and Akgun, M. (2007). Systems dynamics modelling of a manufacturing supply chain system, *Simulation Modelling Practice and Theory*, 15, 1338-1355.

Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline: the art and practice of the learning organization*. NY: Doubleday.

Sterman, J. D. (2000). *Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world*. NY: McGraw-Hill.

